

## OPTICAL DATA TRANSMISSION SYSTEM

Patent Number: JP3109837

Publication date: 1991-05-09

Inventor(s): NAKAMURA MASARU

Applicant(s):: RICOH CO LTD

Requested Patent:  JP3109837

Application Number: JP19890246529 19890925

Priority Number(s):

IPC Classification: H04L12/28 ; H04B10/10 ; H04B10/22 ; H04Q3/52

EC Classification:

Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:** To attain optical data multiplex transmission with the same carrier frequency and not requiring tight optical axis alignment between an exchange and a terminal equipment by providing a réception means in which photodetectors are planerly arranged, a transmission means in which light emitting elements with directivity are planerly arranged, an optical means guiding a transmission light and a reception light and a processing means.

**CONSTITUTION:** An exchange 20 is provided with a reception section 32 in which photodetectors are planerly arranged, a transmission section 34 in which light emitting elements with directivity are planerly arranged similarly, optical means 36, 38 guiding a transmission light and a reception light, and a processing means 40 processing the transmission/reception signal between the reception means 32 and the transmission means 34 and the position information of terminal equipments 24, 26 and the exchange applies transmission/reception of optical data with plural terminal equipments 24, 26 having one set of light emitting and light receiving elements. The exchange 20 detects the position of the transmission terminal equipment based on the position of the photodetector receiving a light and forms a line with a light emitting element at a position effective to the transmission. Thus, a 2-way multiple space propagation light utilized optical data transmission system is realized, in which no optical alignment between the transmitter and the receiver is required and the terminal equipments 24, 26 are moved freely and their positions are detectable.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平3-109837

⑬ Int. Cl.

H 04 L 12/28  
 H 04 B 10/10  
 10/22  
 H 04 Q 3/52

識別記号

府内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)5月9日

B

8843-5K

7928-5K

8523-5K

H 04 L 11/00

H 04 B 9/00

310 B

R

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全7頁)

⑮ 発明の名称 光データ伝送システム

⑯ 特願 平1-246529

⑰ 出願 平1(1989)9月25日

⑱ 発明者 中村 勝 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

⑲ 出願人 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

## 明細書

## 1. 発明の名称

光データ伝送システム

## 2. 特許請求の範囲

1. 一つの交換機と複数の端末間を、空間を伝播する光により接続した光データ伝送システムにおいて、

前記複数の端末は、それぞれ一組の送受光素子を有し、

前記交換機は、受光素子が面状に配置された受信手段と、指向性のある発光素子が面状に配置された送信手段と、送信光および受信光を導くための光学手段と、前記受信手段および送信手段間の送受信信号および前記端末の位置情報を処理する処理手段とを有することを特徴とする光データ伝送システム。

2. 請求項1に記載のシステムにおいて、前記交換機は、前記受光素子と発光素子とが同一平面上に交互に配置されていることを特徴とする光データ伝送システム。

3. 請求項1に記載のシステムにおいて、前記交換機は、前記受光素子上に光学フィルタが設けられ、さらに該光学フィルタ上に面状に透過性の発光素子が設けられていることを特徴とする光データ伝送システム。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【産業上の利用分野】

本発明は空間伝搬光による複数回線同時通信システムに適用される光データ伝送システム、特にローカルエリアネットワーク等の構内光データ通信に適用される光データ伝送システムに関するもの。

## 【従来の技術】

空間伝搬光通信システムの多重化方式としては、①異なる波長によるもの、②空間分割によるもの、または偏光を応用するもの、③時分割によるものがある。

異なる波長によるものの例として、特公昭61-42461「空間伝搬光送受信装置」に記載されたものがある。この装置は第9図に示すように、光

ファイバ3と光結合器4ことで相互に結合された複数の送信部1と複数の受信部2とをそれぞれもつA端末およびB端末間の空間Cを、方向調整機構6で方向調整したレンズ5を通して複数波長单一ビーム光として送受信している。ここで、空間Cは屋外を想定しているのでレンズ系のみを屋外環境に曝すこと、单一ビームのために指向性調整が容易であること、および屋外構築物を縮小できること等の効果がえられる。

また、空間分割多重方式の従来技術例として、特開平1-109867「テレビのリモコン位置検出装置」がある。この装置は、テレビの左右スピーカの音量の絶対量とバランスとを、テレビを見ている人の位置に応じて自動的に調整するもので、第10図に示すように、リモコン7とテレビの受光部11とで構成される。リモコン7は位置検出信号、通信信号、赤外線信号の各発生手段（図示せず）を有し、受光部11は、無指向性の通信信号検出用受光素子8と、レフレクタ10で高指向性を付与した複数のリモコン位置検出用受光素子9とを有し

本発明はこのような従来技術の欠点を解消し、送・受信機間の光軸調整が不要な、端末の移動が自由でその位置も検出可能な双方向性多重の空間伝播光利用光データ伝送システムを提供することを目的とする。

#### [課題を解決するための手段]

本発明による光データ伝送システムは、面状に受光素子を配置した受信部、同じく面状に指向性発光素子を配置した送信部、送信光および受信光を導くための光学手段、受信手段および送信手段間の送受信信号および端末の位置情報を処理する処理手段とを有する交換機によって、一組の送受光素子を持つ複数の端末との光データの送受信を行ない、交換機は受光した受光素子の位置により送信端末の位置を検出すると共に、送信に有効な位置の発光素子との間に回線を形成することを特徴とする。

#### [作用]

本発明は空間分割多重方式によるが、同方式の欠点である狭指向性の送受信特性と、送受信機の

ている。テレビを見る人の位置の方向θを、リモコン位置検出用受光素子9の数に対応する指向性で、距離を通信信号検出用受光素子8の受信光強度から求めている。

上記の異なる波長による多重化方式の場合には、回線数だけ異なる波長の組み合わせが必要であり、したがって、その波長の組み合わせに応じた数の光発信部と光送信部との組み合わせを必要とする。また第9図の実施例では、光送信部と光受信部の端末の移動可能範囲が、各端末内の光ファイバ3の接続可能範囲に限定される。

一方、後者の空間分割多重方式または偏光を応用する場合には、回線間の干渉を防止するために、送信光または受信光方向特性を狭指向特性とし、各端末ごとの方向調整を精密に行なう必要がある。

さらに、時分割多重方式については、原理的に各端末で同期を取る必要があること、および複数したデータの送受信ができない欠点がある。

#### [発明が解決しようとする課題]

厳密な方向調整の要求を回避するために、端末間に介在する交換機の発光、受光素子を面状に多数數き詰めたアレイとしてある。このアレイは現在の半導体および電子技術によって容易に製作することができる。受光素子のアレイ面と垂直な前方に向に全受光素子に共通の、レンズからなる光学系を配し、アレイ面と任意の角度をなす方向から到着した送信端末からの光が、必ずいずれかの受光素子に焦点を結ぶように調整すれば、この受光素子の位置より送信端末の位置を一元的に決定することができる。

発光素子のアレイ面にも、垂直な前方向に全発光素子に共通のレンズからなる光学系を配し、前記位置情報をもとに送信に有効な発光素子を選定して送出角度を設定すれば、受信端末から送信端末への返信回路を形成することができる。この場合、送信端末からの送光は、交換機の受光光学系を一定レベル以上の光量で照射すればよく、指向性は特に問題としない。なお、交換機の送信部発光素子には指向性を与えることにより、倍回線

との干渉、第三者の傍受を防止することができる。

同様にして、他の送信端末と交換機との間に回線が形成されて、交換機を介して一つの端末と複数の端末、複数の端末と他の複数の端末との通信回線が同時に多段形成される。

#### 【実施例】

次に添付図面を参照して本発明による光データ伝送システムの実施例を詳細に説明する。

第1図には本発明によるシステムの基本構成が示されている。端末24, 26 - 28と交換機20とは送受光部22を介して、光により双方向に接続されている。交換機20は天井や壁の上方のような見通しのよい場所に設置することにより、端末間のクロストークのないワイヤレス通信が容易である。

第2図は第1図の交換機の実施例である。

交換機20は送受光部22、情報処理部40より構成される。送受光部22は二次元的に數き詰められた受光素子アレイ32、同じく発光素子アレイ34、ハーフミラー36、およびレンズ38により構成され

る。情報処理部40は制御回路42と交換回路44とで構成される。

次に、この装置において、端末24から端末26に送信を行なう場合を例にとり動作を説明する。端末24からの送信光はレンズ38により、ハーフミラー36を透過して受光素子アレイ32の素子A Rに集光する。素子A Rは端末24の位置によって一元的に選択される。送信光の情報には自端末と相手端末との識別子信号、および回線選択のための伝送パラメータを含んでおり、情報処理部40の制御回路42で、受光素子がA Rであることと識別子信号とから端末24の最新の位置情報を記憶する。次に制御回路42では、同じく識別子信号から相手端末が端末26であることを検知すると共に、既に記憶してある端末26の位置情報から、対応する発光素子アレイ34の素子B Sを選択し、端末24からの呼出し信号をハーフミラー36を介して端末26に送信する。端末26は交換機20からの信号を受信すると、自端末の識別子信号を応答信号として交換機20に送る。端末26からの送信光が交換機20に達

7

すると、レンズ38により、ハーフミラー36を透過して、端末26の位置に対応する受光素子アレイ32の素子B Rに集光する。さらに制御回路42は、端末26との接続を確認すると、端末24の位置に対応する発光素子アレイ34の素子A Sを選択し、端末24に端末26との接続を知らせる。

交換回路44は受光素子アレイ32の素子A R、B Rと発光素子アレイ34の素子A S、B Sとの接続を制御し、双方向の通信回線を形成する。所定の通信回線が形成されると、制御回路42は、他の端末間の回線を独立に形成するために、他の端末からの信号を受信する待機状態に入る。また制御回路42は定期的に発光素子アレイ34の発光素子を順次発光させ、他の端末からの応答信号を受光素子アレイ32で受光して、各端末の最新位置を記憶する。

回線の切断は、どちらかの端末が送光を停止したときであって、情報処理部40が検知し、接続状態を元に戻す。

なお、受光素子アレイ32への受信光の集光は、

8

必ずいずれかの素子が受光できる大きさの焦点とし、複数素子が受光したときは、どの信号を選択するか、または合成するかをS/N比、フェーシング等伝搬路の状態を判断し制御回路42が決定する。

第3図は第2図の交換機の情報処理部40の主要回路構成例であって、符号は、同一機能部分を第2図の部分と同じにして、主要部にのみ付してある。受光素子であるホトダイオードA R 46と発光素子であるLED B S 60を各1個取り出し、クロスバー型の交換回路とマイコンによる制御回路とで接続した例である。ホトダイオードA R 46で受信した信号は、アンプ48で増幅され、まず信号検知回路部100に入力される。この信号検知回路部100は、どの受光素子が受光したかを検知し、入力信号をデータレジスタ50に送る機能を有する。2つのDフリップフロップ52, 54が共にクリアされてready状態にあるとき、1つの受光素子が受光した信号のみがデータレジスタ50に接続される。この時のDフリップフロップ52, 54は第6図

の状態 3 の値を取る。この例では端末 K が接続し、R K のラインから信号がデータレジスタ 50 に入力される。

データレジスタ 50 に信号が入力されると、マイコン 56 に割り込み信号が送られる。マイコン 56 は、データレジスタ 50 の値と、D フリップフロップ 52, 54 の値とから端末の識別子、位置、送信先、伝送パラメータを求める。続いて、マイコン 56 は送信先端末に対応する発光素子 60 を発光させて、図示しない端末 J に呼出しを行ない、応答が確認できたとき、アナログスイッチ 58 上で受信回路 S K を送信回路 T J に直接つなぎかえる。そして、D フリップフロップ 52 の値を 1 から 0。すなわち、第 4 図の状態 2 から 3 にして、他の端末からの入力を禁止した後、信号検知回路部 100 を待機状態に戻す。

第 5 図には本発明に用いられる送受光部の他の実施例である。第 2 図の実施例においては、受光素子アレイと発光素子アレイとを別の平面上に形成したが、第 5 図の実施例においては受光素子ア

11

考る、外部回線 82 からの信号は端末 86 を通って交換機 78 に伝送される。さらに交換機 80 への伝送は光を用いる方法と、交換機同士をケーブル 94 で直結する方法のいずれを用いてもよい。光を用いる方法としては、交換機 78 から中継器 88 を介し見通し外伝送、または遠距離伝送を行なう。同様にして、交換機 80 と接続した外部回線 84 から端末 86 に伝送することもできる。外部回線と端末、または交換機とのインターフェースは、第 3 図の実施例において説明したホトダイオードと LED による電気・光相互変換により容易である。

第 8 図には、さらに光信号の一端を光ファイバ 96 を通すシステムの実施例が示されている。

この実施例においては、交換機 78 と交換機 80 と端末 90 を光ファイバ 96 によって接続し、壁などの障壁による見通し外伝送、遠距離伝送、格話伝送に対処している。

#### 【発明の効果】

本発明によれば、端末の位置が一元的に検知され、交換機と端末間の厳密な光結合させが不要

レイ 68 と発光素子アレイ 66 とを同一平面上に交互に形成して二次元受光素子 64 とし、ハーフミラーを省略している。この装置においては、発光素子、受光素子それぞれの隣接素子との間隔が大きくなり、不感帯が生ずる可能性があるが、焦点の大きさと比較して、素子の面積を充分に小さく、また密に並び詰めることができるので、既に説明したように複数の素子の信号を制御することで上記の問題を回避できる。

第 6 図は本発明における送受光部のさらに他の実施例である。受光素子アレイ 72 上に端末からの光のみを遮るフィルタ 76 を被せ、その上に透過性の発光素子アレイ 74 を搭載し、レンズ 70 のみの光学系としている。ただし、この実施例ではフィルタ 76 を通過する波長  $\lambda_1$  を受信光として、遮断される波長  $\lambda_2$  を送信光として用いるため、2 種類の波長の光を用いる必要がある。

第 7 図には、複数の交換機と、複数の外部回線との接続がある場合のシステムの実施例が示されている。外部回線 82 から端末 90 に送信する場合を

12

で、同一搬送周波数による光データ多路伝送が可能である。しかも、信号強度の充分な範囲で端末の移動が自由である上、ケーブル、光ファイバ、中継器との接続の融通性に富むので伝送域の拡大が容易である。

本発明によるシステムは、構内光データ通信、構内位置確認装置、構内携帯電話、ペーパンク、入退室管理、セキュリティ、ローカルエリアネットワーク等の構内光データ通信に適用できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明による光データ伝送システムの基本構成図。

第 2 図は第 1 図のシステムに用いられる交換機の一実施例を示す図。

第 3 図は本発明によるシステムの情報処理部を示す回路図。

第 4 図は第 3 図中の D フリップフロップの真理値表を示す図。

第 5 図および第 6 図は、本発明によるシステム中の送受光部の他の実施例を示す図。

第7図および第8図は、本発明によるシステムにおいて、複数の交換機とケーブルまたは光ファイバを用いて伝送域を拡大した他の実施例を示す図。

第9図は従来の空間伝播光送受信装置の説明図。

第10図は従来のテレビのリモコン位置検出装置の説明図である。

#### 主要部分の符号の説明

- 20. . . . 交換機
- 22. . . . 送受光部
- 32. . . . 受光素子アレイ
- 34. . . . 発光素子アレイ
- 36. . . . ハーフミラー
- 38. . . . レンズ
- 40. . . . 情報処理部
- 42. . . . 制御回路
- 44. . . . 交換回路
- 50. . . . データレジ斯特
- 52,54. . . Dフリップフロップ

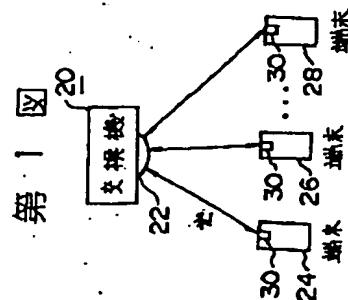
- 56. . . . マイコン
- 58. . . . アナログスイッチ
- 78,80. . . 交換機
- 88. . . . 中継器
- 94. . . . ケーブル
- 96. . . . 光ファイバ
- 100. . . . 信号検出回路部

特許出願人 株式会社リコー

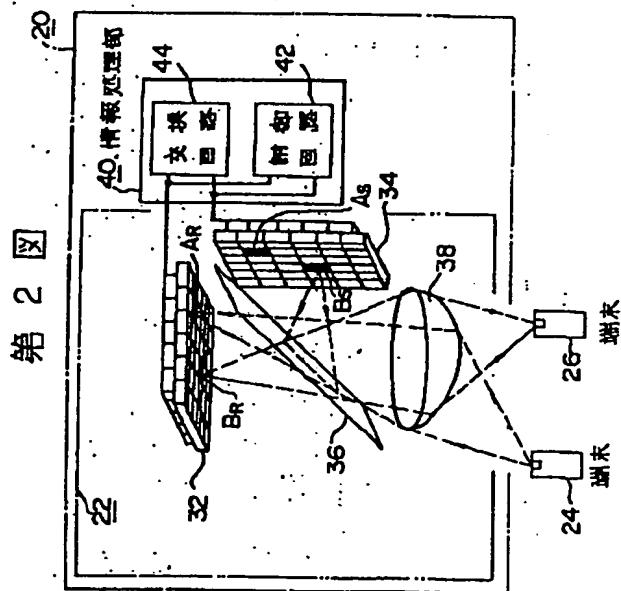
代理 人 香取 孝雄  
九山 隆夫

15

16



第1図



第2図

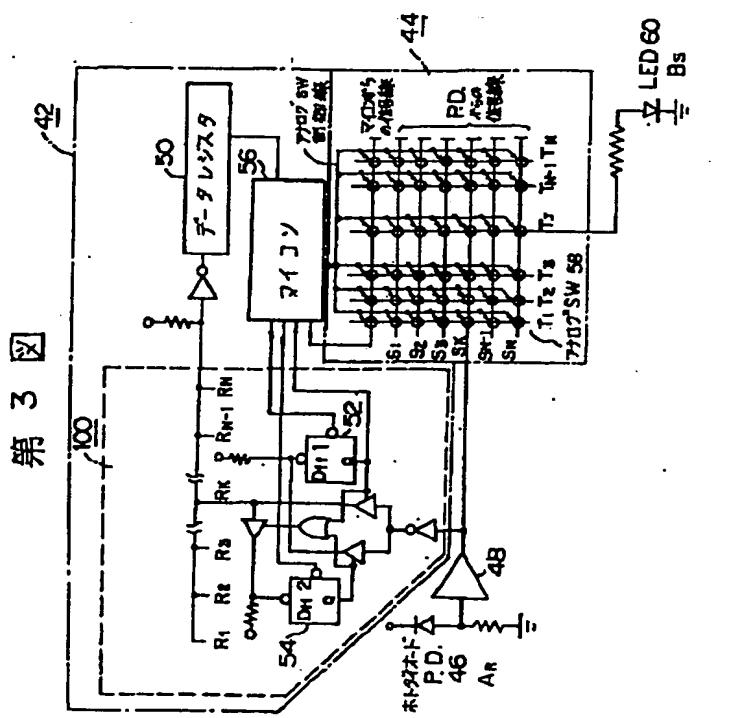
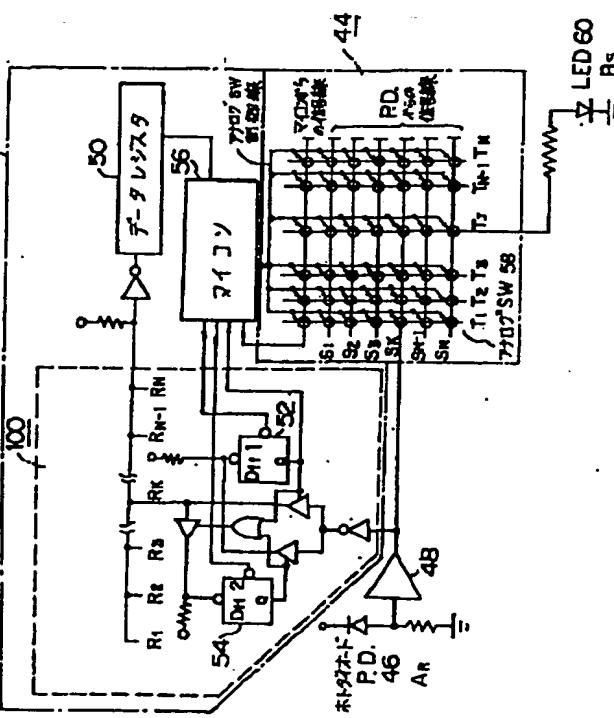


圖 3 3

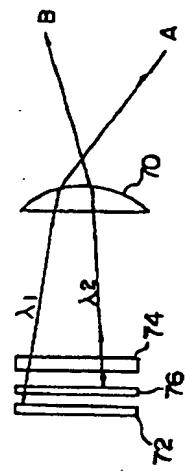
421



第四圖

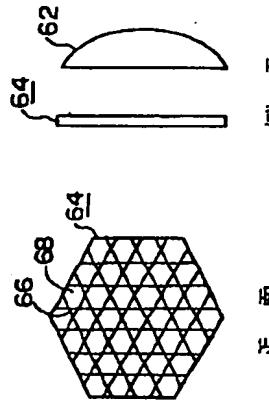
卷之三

	Dm10	Dm120
1 纤 梯 中	0	1
2 等效中纤维素	1	0
3 等效中纤维素	0	0
4 通 针 中	0	0



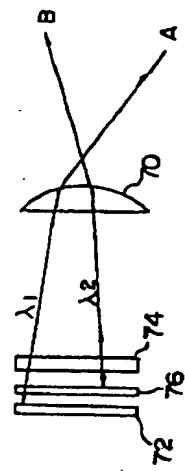
四  
6  
第

四

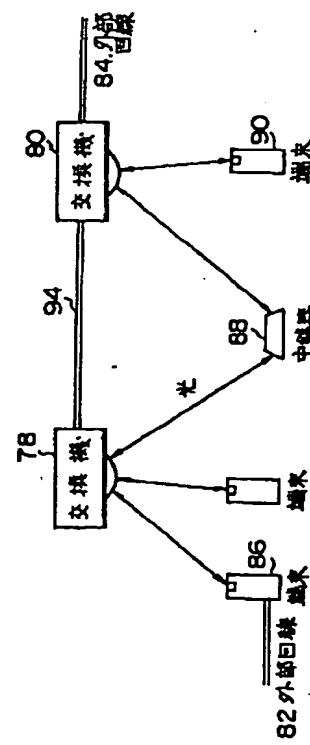


面倒正

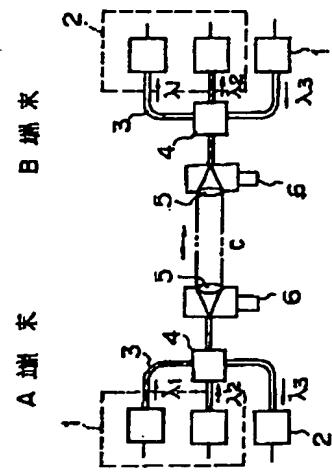
三  
九



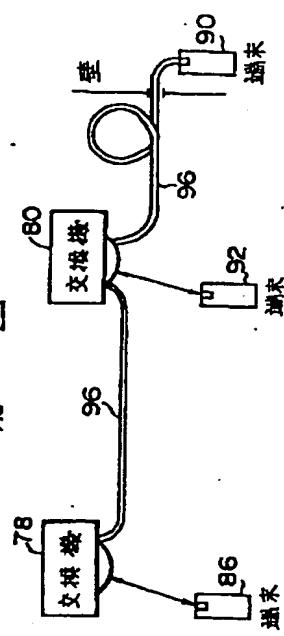
第 7 图



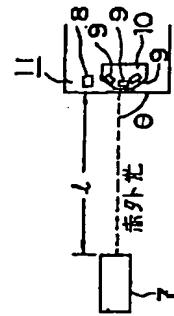
第 9 图



第 8 图



第 10 图



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**